Videojuegos

Curso de Diseño y Programación

Nº 2 5,99 euros



Idea y ***storyboard*** *en un juego*

Cómo trabajar con el ***editor*** *de Blitz 3D*

Herramientas para el diseño de ***gráficos***

2

iberpresse
00002
8 413042 951834

Videojuegos

Curso práctico de Videojuegos

AUTOR DE LA OBRA
Marcos V. Medina
DIRECCIÓN EDITORIAL
Eduardo Toribio
etoribio@iberprensa.com
COORDINACIÓN EDITORIAL
Eva-Margarita García
eva@iberprensa.com
DISEÑO Y MAQUETACIÓN
Antonio Gª Tomé
PRODUCCIÓN
Marisa Cogorro

SUSCRIPCIONES
Tel: 91 628 02 03
Fax: 91 628 09 35
suscripciones@iberprensa.com
FILMACIÓN: Fotpreim Duvial
IMPRESIÓN: Gráficas Don Bosco
DUPLICACIÓN CD.ROM: M.P.O.
DISTRIBUCIÓN
S.G.E.L.
Avda. Valdelaparra 29 (Pol. Ind.)
28108 Alcobendas (Madrid)
Tel.: 91 657 69 00

EDITA: Iberprensa
www.iberprensa.com

CONSEJERO
Carlos Peropadre

REDACCIÓN, PUBLICIDAD Y ADMINISTRACIÓN
C/ del Río Ter, 7 (Pol. Ind. "El Nogal")
28110 Algete (Madrid)
Tel.: 91 628 02 03
Fax: 91 628 09 35
(Añada 34 si llama desde fuera de España.)

DEPÓSITO LEGAL: M-35834-2002
ISBN: Coleccionable: 84 932417 2 5
Tomo 1: 84 932417 3 3
Obra Completa: 84 932417 5 X

NOTA IMPORTANTE:
Algunos programas incluidos en los CD de "Programación y Diseño de Videojuegos" son versiones completas, pero en otros casos se trata de versiones demo o trial, versiones de evaluación que Iberprensa quiere ofrecer a nuestros lectores. No se trata en ningún caso de las versiones comerciales de los programas, y las hemos incluido para dar al lector la oportunidad de conocer y probar esos programas y que así pueda decidir posteriormente si desea o no adquirir las versiones comerciales de cada uno.

Aprende divirtiéndote

Bienvenidos a **Programación y Diseño de Videojuegos**, la primera obra coleccionable cuyo objetivo es formar al alumno en las principales técnicas relacionadas en el desarrollo completo de un videojuego.

A lo largo de la obra el lector aprenderá programación a nivel general y a nivel específico con ciertas herramientas y lenguajes, aprenderá a trabajar con aplicaciones de retoque de imagen y también de diseño 3D y animación. Descubrirá las aplicaciones profesionales más importantes de audio y conocerá la historia de lo que se denomina "la industria del videojuego", los últimos 20 años, los juegos que marcaron un avance, sus creadores y en general la evolución del videojuego.

Pero además, esta obra tiene un segundo objetivo, desarrollar y potenciar la creatividad del lector, nosotros a lo largo de las diferentes entregas pondremos las bases y tú pondrás tu ingenio, tu creatividad y tu capacidad de mejorar.

Comienza aquí un viaje de 20 semanas articulado en 400 páginas y 20 CD-ROMs cuya finalidad es proporcionar las bases mínimas para después cada uno continuar su camino.

Recuerda que para alcanzar el éxito necesitas cumplir tres condiciones: que te gusten los juegos, poseer cierta dosis de creatividad y finalmente capacidad de estudio.

Una la cumples seguro.

sumario

2

PARA ENCUADERNAR LA OBRA:

- *Para encuadernar los dos volúmenes que componen la obra "Programación y Diseño de Videojuegos" se pondrán a la venta las tapas 1 y 2.*
- ***Los suscriptores recibirán las tapas en su domicilio sin cargo alguno como obsequio de Iberprensa.***

SERVICIO TÉCNICO:
Para consultas, dudas técnicas y reclamaciones Iberprensa ofrece la siguiente dirección de correo electrónico: games@iberprensa.com

PETICIÓN DE NÚMEROS ATRASADOS:
El envío de números sueltos o atrasados se realizará contra reembolso del precio de venta al público más el coste de los gastos de envío. Pueden ser solicitados en el teléfono de atención al cliente 91 628 02 03

Zone of Fighters: de la cabeza al papel

El nacimiento de un videojuego empieza por su concepción. Todo comienza con la idea, la ilusión de hacer realidad el fruto que la imaginación va alimentando.

Hay que tener en cuenta que una cosa es ver el juego en la mente y otra muy distinta cómo será en la realidad. Se cae en el tópico de diseñar ideas que van más allá de las posibilidades técnicas que se poseen. Ocurre entonces que el resultado final no corresponde con el diseño original del juego y se tienen que realizar cambios sobre la marcha, retrasando el desarrollo.

Esta semana empezaremos el desarrollo de un videojuego estudiando la forma de llevar nuestra flamante idea al mundo real, de un modo práctico, factible y siempre dentro de nuestra capacidad de desarrollo.

Cuando tenemos la idea para un juego, lo primero que pensamos es de qué tipo será: acción, deportivo, aventura gráfica, puzzles, etc. Después, si será en 2D o 3D, y, por último, buscamos originalidad. No cabe duda de que la experiencia personal de cada uno como jugador aflora irremediablemente, y nuestras ideas pasan por los juegos que marcaron estilo. Es entonces cuando nuestro proyecto se parecerá a tal y a cual videojuego al que hemos jugado, o que hemos visto en Internet o en una revista especializada.

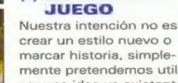
Hoy en día, a pesar de la cantidad de nuevos desarrollos en el sector, no abundan mucho las ideas nuevas. Casi todos los juegos, aparentemente, son parecidos y tienen multitud de aspectos en común, sin embargo, siempre existe algún factor que los hace distintos uno de otros: nuevas armas, una apariencia gráfica diferente, diseño de la interfaz de uso, un sistema de audio más realista o un desarrollo de la jugabilidad poco común. Y es, en definitiva, la calidad y diseño de todos estos aspectos lo que hace que un videojuego sea mejor o peor que otro y, en contadas ocasiones, que pase a crear un nuevo estilo.



2

Imagen del aspecto del entorno 3D deseado para el juego Zone of Fighters.

LA IDEA DEL JUEGO



Nuestra intención no es crear un estilo nuevo o marcar historia, simplemente pretendemos utilizar una idea ya existente, para facilitar un método pedagógico práctico y cómodo que ayude a la comprensión del complejo arte de desarrollar videojuegos.

Partiremos de la premisa de un juego de combate en el que el jugador se enfrenta a uno o a varios contrincantes. Estos adversarios pueden ser manejados por el ordenador o pueden ser otros jugadores conectados a través de Internet o la red local.

El juego transcurre en una gran superficie formada por montes, ríos, bosques y construcciones. En ella se encuentran gusanos subterráneos letales y plantas carnívoras, entre otros peligros. Los jugadores disponen de una nave de combate con posibilidad de utilizar distintos tipos de armas y escudo de energía para la protección. Se desplaza por el terreno flotando a cierta distancia del suelo, pudiendo acelerar y frenar a voluntad pero nunca parar del todo. Asimismo, pueden sumar puntos por medio de bonos espar-



1

Los juegos de estrategia real como Civilization, Age of Empires o la serie Tycoon son siempre los más vendidos.

NOTA

Los juegos de estrategia en tiempo real son el tema predilecto por las desarrolladores de videojuegos para ordenadores, dada su gran aceptación en el mercado.


3

Imagen de las urnas que contienen los terrenos de combate de Zone of Fighters.

cidos por la superficie o aniquilando enemigos, animales o plantas. Vencerá el último jugador que quede vivo.

Estos terrenos no forman parte de ningún mapa o región sino que se encuentran en el interior de enormes urnas sobre pedestales, la "zona de luchadores" (zone of fighters).

(■) LA HISTORIA

Como cada año, en el sistema Hooman, se celebra el mayor acontecimiento de la galaxia, la prueba de los campeones, el desafío definitivo, el combate mortal en grandes terrarios cargados de peligros llamados Zone of Fighters.

Los participantes, venidos de todos los rincones, lucharán entre sí en bio-naves de combate diseñadas para ser guiadas con la mente. El reto, sobrevivir. Vencerá el último que quede con vida. No hay piedad para los cobardes.

Bueno, ya tenemos a grandes rasgos la idea de nuestro juego. Y para completarla, nos falta definir algunos aspectos más.

(■) TIPO DE JUEGO

En este apartado decidiremos si el juego será en 2D o 3D y a qué estilo pertenecerá. Según el planteamiento de nuestra idea, la forma más real y espectacular de llevarla a cabo sería en un entorno 3D real. En definitiva, *Zone of Fighters* será claramente un juego de acción 3D.

Actualmente, multitud de juegos suelen mezclar los géneros. Así, es fácil encontrarlos de acción-aventuras, acción-puzzles o acción-velocidad; lo que diferencia a uno de otro es el desarrollo de la acción.

(■) SISTEMA DE VISUALIZACIÓN

Representar la acción de un juego por medio de un sistema de visualización en tres dimensiones ofrece multitud de ventajas, sobre todo al jugador, pero también ayuda a conseguir un mayor realismo. En este sistema, el jugador pasa a ver la acción como si observara a través de un cámara situada en distintos puntos. Desaparece pues la limitación que existe en un sistema de dos dimensiones, donde la acción se representa desde una sola vista y los gráficos siempre con el mismo ángulo: de un lado u otro, de frente o espalda o desde arriba o desde abajo. Con una dimensión más, es posible ver el gráfico y el entorno desde todos sus ángulos y en tiempo real.

En las ilustraciones se exponen dos ejemplos de posición de cámara. En la foto superior se muestra un juego con perspectiva en tercera persona y en la imagen inferior con perspectiva en primera persona (FPS).

Cambiando la posición de la cámara o la vista del protagonista principal modificaremos también el tamaño y posición de todos los gráficos. Estos cambios hacen la distinción entre los juegos 3D. Por ejemplo, un FPS (*First Person Shooter*), o juego en primera persona, tendría situada la cámara en un plano subjetivo; es decir, el jugador nunca ve a su protagonista porque la cámara nos muestra lo que éste ve. Cuando se habla de

NOTA

En 2D, en una perspectiva isométrica (perspectiva 1-1-1), todos los gráficos que componen el entorno *(tiles)* tienen forma de rombo, con todos sus ángulos de 45 grados iguales, creando así profundidad y obteniéndose una apariencia 3D.


4

Dos ejemplos de posición de cámara: en la foto superior se muestra un juego con perspectiva en tercera persona y en la imagen inferior con perspectiva en primera persona (FPS).


5

La perspectiva isométrica era la preferida de los antiguos juegos de estrategia en 2D.

un juego en tercera persona, la cámara está situada por encima y a la espalda del protagonista, como si una tercera persona estuviera viendo la acción. En ocasiones, los juegos en 3D se muestran con perspectivas utilizadas en juegos 2D, como la cenital (vista desde arriba) o la isométrica, pero con la particularidad de que, al ser 3D real, es posible girar la cámara alrededor del entorno.

En *Zone of Fighters* vamos a utilizar la posibilidad de cambiar la posición de la cámara a nuestro antojo; de esta forma obtendremos varias vistas del entorno. Daremos así la oportunidad al jugador de ver la acción desde la posición que desee, facilitando con ello la jugabilidad. Por medio de las teclas de función le ofreceremos al jugador una serie de vistas fijas y por medio del ratón la opción de mover la cámara libremente.

Otra cuestión importante a tener en cuenta es aumentar el rendimiento del juego. Se podrían utilizar un par de sistemas: controlando el nivel de detalle o LOD (*Low Of Detail*) o creando otro juego de texturas de menor tamaño para objetos lejanos donde el detalle de su apariencia no es tan necesario.

DEFINICIÓN

El rendimiento visual de un juego consiste en mantener una velocidad de *frames* (imágenes) por segundo aceptable para evitar saltos en la acción. Generalmente, una velocidad de 25 a 30 frames por segundo es lo normal para conseguir un resultado fluido.

DEFINICIÓN

El sistema LOD consiste en reducir el número de polígonos en objetos situados a mayor distancia de la cámara.

(■) ESTILO GRÁFICO

Es evidente plantear unos gráficos de acuerdo con la historia del juego. Si, por ejemplo, nuestro juego trata de batallas de guerreros medievales, los gráficos tendrán que ser propios de la época. Habrá que diseñar espadas y hachas en vez de pistolas láser.

Zone of Fighters se desarrolla en un mundo espacial imaginario sin ningún antecedente histórico, pero sí se sabe que existe una tecnología avanzada. Habrá grandes superficies al aire libre con vegetación, ríos, volcanes, nubes y sol. Habitarán seres de varias clases. Se dispone de naves de combate y distintos tipos de armas. Además, habrá esparcidas edificaciones como almacenes, generadores de energía y puentes. Toda esta apariencia gráfica puede ser de diseño libre. En este caso, le aplicaremos un poco de imagen futurista a los objetos artificiales y un toque de fantasía al entorno.

Ciertamente, a todo esto tenemos que añadirle los efectos especiales, los más reales y espectaculares posibles. Se incluirán efectos climatológicos como lluvia; también humo y fuego para los volcanes. Habrá disparos, explosiones y por último un poco de sangre para las criaturas letales que nos acompañarán en la acción. Para este cometido, utilizaremos un completo sistema de partículas que estudiaremos con profundidad en próximas entregas.

(■) AMBIENTACIÓN SONORA

Un aspecto importante es sin duda el sonido del juego. Con él, vamos a reforzar la temática que hemos diseñado, creando el ambiente adecuado.



Ejemplo de un sistema de partículas simulando fuego y humo. En el curso veremos otros muchos efectos.

Para empezar, a cada acción que hagamos en el menú -con el ratón- le aplicaremos un sonido; así confirmamos al jugador su elección. Puede valer con el sonido de un *clic* o pequeño pitido. También sonará de fondo un tema musical con cierto ritmo pero de índole militar, invitando a la competición.

Una vez dentro del juego, los efectos de sonido se tornan más importantes, porque pueden ayudar en gran medida a resolver las situaciones. Es importante recordar que se debe aprovechar las características del sonido 3D para mejorar nuestros propósitos.

NOTA

Cada lector según vaya completando su formación a nivel gráfico y de programación podrá generar cambios en *Zone of Fighters* siguiendo su propio estilo y gusto.

DEFINICIÓN

Un sistema de partículas es una rutina especial que permite simular, por medio de pequeños gráficos, el movimiento de moléculas. Se utiliza para crear efectos de humo, fuego, dinámica de fluidos, etc.

Dotaremos a nuestra "bio-nave" de un sonido con tono ascendente en el momento de la aceleración y uno descendente en la frenada. Para el disparo haremos distinción dependiendo del tipo de arma que se utilice y para el escudo de energía, un sonido envolvente y algo denso, además de un pequeño aviso sonoro cuando su activación esté llegando a su fin. De este modo, el jugador dispondrá de tiempo para reaccionar, por ejemplo, en medio de un combate.

Aplicaremos otra clase de avisos sonoros en situaciones como: un nivel bajo de energía, la obtención de bonos o cualquier tipo de items (munición, arma, energía, escudo, etc.) Asimismo, en cualquier contacto detectado por parte de las bio-naves con otro objeto del escenario (edificaciones, árboles, montañas u otros jugadores) se producirá la respuesta sonora correspondiente. No olvidemos los efectos sonoros, generalmente explosiones, que los impactos por disparos causan en la superficie, demás elementos del terreno u objetos.

Un detalle cada vez más extendido que ayuda mucho durante el desarrollo del juego es conducir al jugador por medio de una voz de fondo o *voz en off*, bien recordando el manejo de la bio-nave, avisando de la cercanía de peligros o en cada acción del jugador como elección de armas o acierto en el disparo.

En este tipo de juegos, el desarrollo puede volverse bastante activo, debido al combate y la lucha con los demás habitantes de la zona. Sería apropiado acompañar toda esta acción con música movida, con bastante ritmo, para suministrar aún más emoción al jugador.

DEFINICIÓN

▸ ¿QUE ES UN MOD?

El concepto MOD fue inventado por ID Software para su juego *Quake* y consiste en tener acceso al código para poder así realizar cambios en él. De esta forma, los jugadores, convertidos en diseñadores y programadores, descubren nuevas formas de ampliar los juegos: desde añadir simples mapas, nuevas texturas o monstruos, hasta diseñar nuevas modalidades de juego como "capturar la bandera" o incluso permitir el nacimiento de un juego nuevo, como ocurrió con el *Half Life* o *Counter Strike*.

Hay dos modalidades de MOD: para un jugador o para multijugador. Los primeros, generalmente, sólo proporcionan extensiones de niveles o características nuevas, mientras que los segundos proporcionan nuevas modalidades de juego.

(■) COMPLEMENTOS DEL JUEGO

Como recordaréis, en el tutorial del número anterior, comentábamos la necesidad de acompañar a nuestro juego de complementos que ayuden a obtener un mayor interés por parte del usuario. Precisamente, cada vez son más solicitados los editores de niveles. Generalmente, estas aplicaciones forman parte de las herramientas que los desarrolladores poseen para facilitar el trabajo. Suelen ser de diseño un tanto complicado y de uso muy personal, y en pocas ocasiones están preparadas para servir al público. El gran interés del jugador hacia este tipo de ampliaciones ha propiciado que las compañías hagan un desarrollo paralelo de sus herramientas para incluirlas



7

Un ejemplo de visualizador de modelos MD2.

en sus lanzamientos. Además de los editores de niveles, como *Q3Radiant* para la saga *Quake* o el *Worldcraft* para *HalfLife*, debemos sumar visualizadores de modelos, como el que ofrece el juego *Neverwinter Nights* o sistemas para crear tus propios *MODs*.

En definitiva, en esta entrega hemos convertido un montón de ideas sueltas en un diseño tangible, real y práctico. Ahora nuestro proyecto de videojuego va adquiriendo forma, y la imagen que teníamos de él en la mente la hemos plasmado en papel, por escrito.

Ahora tenemos la tarea de diseñar cada elemento que compondrá nuestro juego, con más detalle. Realizaremos dibujos o bocetos de todos los aspectos del juego para facilitar el diseño gráfico. Describiremos el comportamiento de cada componente y el mecanismo de sus acciones. Fabricaremos nuestras propias herramientas de desarrollo como visualizadores de terrenos y objetos o editores de zonas de combate. Y por último llevaremos todo a la práctica, a la vida real, desarrollando el código.

En el próximo número...

... empezaremos a diseñar con más detalle los elementos que componen *Zone of Fighters*.

Herramientas para hacer los gráficos de un juego

La calidad gráfica de los videojuegos ha caminado siempre paralela al desarrollo tecnológico de la informática. No hace más de diez años, era imposible ver más allá de 16 colores en un PC y, prácticamente, el 3D se limitaba a líneas y modelos sin textura alguna.

Con la llegada del sistema operativo Windows de Microsoft, se abrió una nueva puerta para la evolución de la infografía que afectó inevitablemente al desarrollo de los videojuegos para PC.

Se consolidó aún más el PC como ordenador para uso multimedia y empezaron a aparecer tarjetas gráficas mejores al servicio de microprocesadores cada vez más potentes.

En un principio, las poderosas herramientas gráficas estaban a disposición de grandes producciones cinematográficas, la televisión o la publicidad; sin embargo, a medida que evolucionaban las capacidades multimedia de los ordenadores personales, los juegos también lo hacían y su desarrollo demandaba más y mejores paquetes infográficos.

Las primeras herramientas gráficas de uso doméstico se utilizaban para dibujar y manipular gráficos en dos dimensiones. Generalmente, constaban de una ventana o parte de la pantalla donde era posible realizar operaciones de dibujo, y de un grupo de iconos que representaban las herramientas disponibles para el usuario: pinceles, goma para borrar, selección de color y posibilidades de dibujar polígonos como rectángulos, círculos, etc.

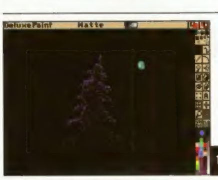
Estos programas eran utilizados por los creadores de juegos para sus gráficos y existieron en sistemas domésticos anteriores a la maduración multimedia del PC. El más conocido fue el *Deluxe Paint* para los ordenadores Commodore y se convirtió en el precedente de los actuales programas de dibujo.

Con la llegada del 3D a los videojuegos, la demanda de herramientas gráficas aumentó considerablemente. Además del tradicional y necesario programa de dibujo y retoque fotográfico, era primordial utilizar aplicaciones para la creación de objetos poligonales. Aparece también la necesidad de dar apariencia a estos modelos 3D por medio de texturas. Estos elementos gráficos pueden ser dibujados fácilmente con cualquier programa gráfico 2D; aun así, emergen utilidades que permiten dibujar directamente sobre el objeto 3D, facilitando la labor del grafista.

El mercado empieza a inundarse de herramientas 3D al servicio del desarrollo de infografía lúdica, apareciendo una gran oferta en calidad y en precio para el profesional y el usuario de a pie.

¿QUÉ PROGRAMAS SE UTILIZAN?

Hoy día, las producciones de videojuegos han alcanzado una cota altísima de calidad gráfica y precisan de herramientas especializadas. A pesar del gran número existente de ellas, la mayoría cumple con los requisitos



1

Una imagen del legendario Deluxe Paint para ordenadores Commodore Amiga.



2

Photoshop es el programa de dibujo más utilizado en el mundo del diseño gráfico para videojuegos.



3

En la imagen, modelos del Commodore 64, uno de los ordenadores de 8 bits más famosos de la época.

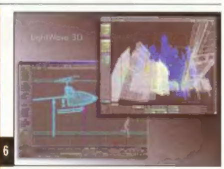


NOTA

En los CD-ROMs que acompañan a esta obra se podrán encontrar demos totalemente operativas de todos los programas mencionados.


4

Paint Shop Pro 7 es ideal para realizar los gráficos de Zone of Fighters.


5

En la actualidad, 3D Studio Max de Discreet es el programa de diseño 3D más usado por los grafistas.



6

LightWave cada vez se utiliza más en la industria del videojuego. Es el favorito de ID Software.

7

Cinema 4D XL7 comparte cartel con LightWave en producciones televisivas y publicidad.

necesarios, y son su precio e implantación en el mercado lo que las diferencian. Debemos distinguir aquellas aplicaciones diseñadas para un uso en el campo de los gráficos en 2D y 3D.

GRÁFICOS 2D. DIBUJO Y RETOQUE FOTOGRÁFICO

Hay numerosas aplicaciones potentes para el diseño gráfico 2D, pero muy pocas han gozado de la fama necesaria para llamar la atención profesional y amateur. Sólo las grandes casas de desarrollo de software pueden competir en el mercado e implantar estándares. Tenemos, pues, el programa *Photoshop* de Adobe, *PhotoPaint* de Corel o el *Paint Shop Pro* de Jasc Software.

Adobe *Photoshop* es el líder mundial indiscutible y el preferido por los grafistas de videojuegos. Fue, prácticamente, el primer programa de edición y retoque fotográfico profesional del mundo y su diseño ha creado escuela gracias a su fácil interfaz de usuario, la gran potencia de sus herramientas, un sistema de composición por capas y su revolucionaria técnica para deshacer y rehacer acciones, entre muchas otras. Aun así, existe la competencia, y todas las demás aplicaciones poseen un diseño y potencia muy similares y son capaces de manipular todos los formatos de imágenes más comunes, luego pueden servir perfectamente para nuestros propósitos.

NOTA

A pesar de su bajo coste (unos 100 euros) Jasc *Paint Shop Pro 7* puede competir perfectamente en prestaciones con programas de lujo como Adobe *Photoshop*. Y se convierte en la herramienta 2D preferida del usuario medio.

GRÁFICOS 3D. MODELADO Y ANIMACIÓN DE OBJETOS

Rellenaríamos líneas y líneas enumerando los programas de diseño en tres dimensiones que existen, aunque actualmente en uso en el mundo de los videojuegos sólo hay unos cuantos. Al igual que en el diseño 2D con *Photoshop*, ocurre en el diseño 3D con el *3D Studio Max*. Este programa es ineludiblemente el líder mundial en el sector lúdico. Su arquitectura abierta ha posibilitado que sus características estén en continuo aumento y sus aplicaciones se extiendan para cubrir todas las necesidades que el diseñador gráfico de un juego precisa. Su formato de archivo genérico 3DS es un estándar mundial y rara es la aplicación o herramienta de programación 3D que no lo soporte. Es un programa ideal para modelar y animar objetos para juegos y también, por ejemplo, para generar películas animadas de presentación.

Hay otras aplicaciones 3D que se han adaptado perfectamente y con buena nota al diseño gráfico de juegos. Nos encontramos con herramientas de gran potencia utilizadas en el mundo del cine o la televisión, como *LightWave*, *Maya*, *SoftImage* o *Cinema 4D XL*, y otras también profesionales pero más asequibles como *Caligari TrueSpace* o *Bryce*. Esta misma editorial, Iberprensa, ha publicado recientemente un curso sobre Diseño 3D con *TrueSpace* y *Cinema 4D*.

En el ámbito profesional, las indiscutibles prestaciones de modelado y animación del *LightWave* y su relación calidad-precio, han contribuido a que pueda acompañar al *3D Studio Max* en el ranking de

herramientas más usadas en el desarrollo de videojuegos.

Cinema 4D XL7 también compite con las aplicaciones más utilizadas del momento, como *3D Studio Max* o *LightWave*, gracias a su robustez y versatilidad. Asimismo, la versión XL7 del *Cinema* incorpora el *BodyPaint 3D*, un sistema para el pintado de objetos muy potente.

Caligari, con sus versiones 4 y 5 del *TrueSpace*, ha encontrado un hueco importante en el diseño 3D para juegos, gracias a un acercamiento al usuario menos profesional -necesitado de una herramienta fácil de aprender, de bajo coste y con características competitivas-. Además, es de las pocas herramientas de diseño 3D que incorpora -de serie- la importación y exportación de modelos en formato DirectX (extensión de archivo .X), muy utilizado en el desarrollo de juegos para Windows.

Ha cautivado a diseñadores de todo el mundo gracias a su versatilidad, su potencia y su intuitiva interfaz de usuario. Integra todas las funciones necesarias para el modelado y animación de objetos 3D, ideales en el desarrollo gráfico para juegos.

El programa *Bryce*, creado por la desaparecida Metacreations, se ha convertido en un estándar en la creación de mundos artificiales y, hoy día, es extraño encontrar un grafista de videojuegos que no conozca sus fantásticas posibilidades para la producción de terrenos. Su singular interfaz de usuario lo convierte en una herramienta muy instintiva y fácil de aprender. Carece de la posibilidad de exportar objetos -a excepción de los terrenos 3D, que puede hacerlo en multitud de formatos-. También ofrece la posibilidad de guardar en disco una imagen del mapa de altura para incluirlo posteriormente en nuestros juegos.

Muchos de estos programas pueden ser adquiridos sin demasiado esfuerzo económico por grandes desarrolladoras o incluso por las de nivel medio, pero resulta más complicado para el usuario doméstico o para un grupo pequeño que, a duras penas, encuentra mercado para sus juegos. Una solución a este problema la hallamos en aplicaciones 3D menos potentes, pero tremendamente útiles y económicamente aceptables como el *3D Canvas*, *MilkShape 3D* o el *Zmodeler*. Se pueden adquirir fácilmente a través de Internet y la mayoría de ellas están en los diferentes Cds que componen esta obra. Dado que hay infinidad de ellas, vamos a determinar cuáles se ajustan a nuestros propósitos.

NOTA

La facilidad de manejo del programa *Bryce* para crear terrenos es asombrosa. Su única y especial interfaz lo convierte en el creador de mundos más querido por los diseñadores gráficos. Es ideal para crear los terrenos para nuestros juegos, ya que permite exportarlos a multitud de formatos 3D, incluido DirectX, en su versión 5.

TEXTURIZADO DE OBJETOS 3D

Al margen de las aplicaciones 2D y 3D, se encuentran herramientas que mezclan los dos conceptos gráficos con el propósito de hacer más asequible, si cabe, el texturizado o apariencia de los modelos tridimensionales. Permiten importar objetos 3D para luego poderlos pintar con herramientas de dibujo de una forma cómoda e instinti-



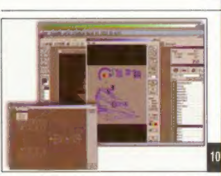
8

Caligari TrueSpace 5 es fácil de aprender y soporta todos los formatos 3D utilizados actualmente.



9

Bryce es un programa relativamente barato para la calidad que ofrece.

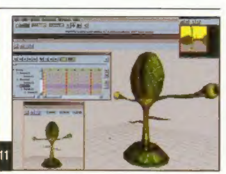


10

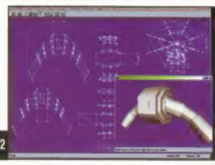
El Deep Paint 3D es una herramienta profesional para el texturizado de objetos 3D.

DEFINICIÓN

UV Mapping o Mapeado UV consiste en ajustar una imagen a una malla. UV es para la malla como las coordenadas XY lo son para la imagen. Las coordenadas XY de la imagen se ajustan a las UV de la malla, independientemente de la deformación que ésta sufra.



Con la aplicación Character FX podemos animar nuestro modelo con desenvoltura por medio de un esqueleto.



Además de crear plantillas para el texturizado de objetos y optimizar modelos 3D, LithUnwrap es freeware.



Antes de exportar el terreno, Bryce 5 proporciona la opción de optimizar el número de polígonos, mostrando en todo momento una vista del objeto.

va. Los más utilizados son el *Deep Paint 3D* y el *Painter 3D*.

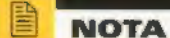
¿QUÉ PROGRAMAS UTILIZAREMOS?

En primer lugar, vamos a enumerar las operaciones que llevaremos a cabo para el desarrollo de nuestros gráficos. De esta forma definiremos mejor las herramientas que necesitamos.

- **1.** Para todos los gráficos 2D, tales como iconos, pantalla de presentación, logotipo, etc., además de algunas texturas para los modelos 3D, nos hace falta un programa de dibujo y retoque fotográfico. Elegimos *Paint Shop Pro 7*. Es fácil de aprender y posee una potencia equiparable a programas tan famosos como *Photoshop*.
- **2.** Precisamos de un modelador que nos permita realizar objetos en 3D con pocos polígonos (baja poligonización) y que además pueda importar y exportar en la mayoría de los formatos de archivos que utilizan los videojuegos. El candidato más popular, más fácil de usar y el que más formatos maneja, es el *MilkShape 3D*.
- **3.** Después de fabricar al protagonista, necesitamos darle vida, animarlo. Aunque el *MilkShape 3D* permite la animación por medio de un esqueleto, resulta algo incómodo al manipular y depurar un gran número de movimientos. Por este motivo utilizaremos un estupendo programa llamado *Character FX*, que salva con creces este inconveniente de una manera realmente sencilla, utilizando un comodísimo editor de fotogramas llamado keyframer para manipular cada aspecto de la animación.

El secreto de un buen modelo 3D, aun teniendo pocos polígonos, es su apariencia final y esto se consigue por medio de una buena textura. Si bien este tipo de gráfico lo haremos con el *Paint Shop Pro*, para algunos objetos de nuestro juego vamos a utilizar el *Deep Paint 3D* como texturizador. Con él podemos pintar directamente sobre el modelo utilizando multitud de herramientas y, lo más importante, aumentaremos nuestros conocimientos.

Además, en su última versión, incorpora una estupenda utilidad para crear el UV mapping del modelo llamada *MercatorUV*. Hay otro aspecto del juego que falta, el terreno. Mediante programación se puede generar este tipo de superficies, pero necesitamos un diseño específico: un monte aquí, un río allá... y para ello tenemos que modelarlo o crearlo a medida. No hallamos un programa mejor para tal cometido que el Corel *Bryce 5* o cualquiera de sus versiones anteriores.



NOTA

***LithUnwrap* es un interesante programa que realiza un UV mapping de objetos 3D y genera las plantillas para poder dibujar, con un programa gráfico 2D, la textura de los modelos. Igualmente nos servirá para optimizar nuestros modelos reduciendo sus polígonos sin perder la forma.**

En el próximo número...

... empezaremos a conocer las aplicaciones gráficas que utilizaremos a lo largo de este curso. En el apartado 3D, nos introduciremos en el universo del *Milkshape 3D* y la baja poligonización, y en 2D, tomaremos contacto con *Paint Shop Pro 7*.

Formatos de audio para el **juego**

Los tipos de formato que utilicemos en el juego dependerán de la capacidad técnica que poseamos. Por tanto, es importante saber qué calidad de sonido queremos emplear. Cada uno de estos formatos posee unas características distintas de reproducción y un consumo de memoria diferente.

Vamos a explicar, en este capítulo, algunos de los formatos más comunes utilizados hoy día en el mundo de los videojuegos, cuál vamos a manejar en nuestro juego y la mejor forma de hacerlo.

FORMATO DE AUDIO WAV

Este formato fue creado por Microsoft para su sistema operativo Windows. Suele ser el más utilizado en el mundo multimedia por su flexibilidad. Al no llevar ningún tipo de compresión es ideal para transformarlo a distintos tamaños y frecuencias por medio de editores y codificadores de audio. Lo más destacado de este formato es la elevada calidad de audio que puede archivar, hasta una frecuencia de 44,1 KHz a 16 Bits en estéreo. Sin embargo, este rendimiento tiene un precio: el excesivo tamaño de los archivos que se generan y la cantidad de memoria que consumen.

El lector se preguntará, ¿en qué puede afectar al rendimiento de un juego el que la música, en formato WAV, tenga un fichero de gran tamaño? Pues bien, al cargar el archivo desde nuestro programa, lo hacemos directamente en la memoria. Un archivo WAV con una calidad máxima (44 KHz, 16 Bits Estéreo) prácticamente ocupa 10 Mbytes por minuto de audio. Así que, si nuestra música tiene una duración de 3 minutos, al cargarse en memoria ocuparía la terrible cantidad de 30 Mbytes, y eso sólo para la música. Para reducir el tamaño de los archivos WAV (independientemente de la duración) se suele mermar su calidad de forma aceptable, reduciendo su frecuencia.

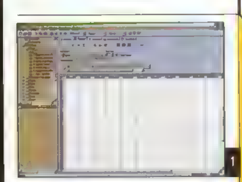
Generalmente, por este motivo, este formato se suele usar para los sonidos que irán en el juego y no para la música. Además, estas muestras se suelen reducir a calidades distintas dependiendo de su uso. En efectos especiales como disparos, explosiones, etc., es permisible una reducción de la frecuencia a 22 KHz, y para las voces incluso se puede prescindir del estéreo y convertirlo a mono, ahorrando así la mitad del tamaño que ocupa. Bajar hasta 11 KHz puede producir gran cantidad de ruido e incluso cortes en la reproducción, por lo que no es aconsejable.

No obstante, este formato de audio nos ofrece una gran ventaja: no necesita ser descomprimido, por consiguiente, no resta rendimiento al juego, un hecho éste que tendremos muy en cuenta a la hora de aplicar sonido a nuestro juego.

Existe una estupenda opción al problema del tamaño en *el formato WAV: y es utilizar* otro formato que comprima los datos sin perder prácticamente calidad. Nos referimos al MP3.

FORMATO DE AUDIO MP3

Este formato es el "rey" actualmente, debido a la reducción del tamaño de los archivos sin pérdida de calidad. Funciona por medio de algoritmos o fun-



En la imagen vemos el entorno de un secuenciador tracker.

DEFINICIÓN

Frecuencia de muestreo es el número de mediciones de sonido que se realizan en un segundo. A mayor frecuencia, mejor calidad de audio obtendremos.

ORIGEN DEL MP3

Este sistema de compresión es la parte de audio del sistema de video MPEG y sus siglas vienen de MPEG-1 Layer 3. Anteriormente aparecieron los Layer 1 y 2 correspondientes a la cantidad de compresión posible y ***que crearían los tres formatos*** **de audio MPEG:**

- **MPEG Layer 1**
  Compresión de hasta 4 veces el original.
- **MPEG Layer 2**
  Compresión de 6 y 8 veces.
- **MPEG Layer 3 (MP3)**
  Compresión de 10 y 14 veces el original.

PC
Tarjeta de sonido
MIDI OUT
MIDI IN
MIDI IN
MIDI IN
MIDI OUT
MIDI THRU
Caja de Ritmos
Teclado MIDI

2

MIDI es un protocolo de comunicacion digital estandar que permite conectar a dos instrumentos electronicos de musica entre si o a un ordenador



3

Mostramos los diferentes formatos que pueden intervenir en un juego y algunas de las calidades válidas por cada uno de ellos, de mayor a menor

NOTA

8 ó 16 Bits, se refieren a la precision con que se hace las medidas en el muestreo.
Si tenemos una resolución de 8 bits, la precisión que obtendremos irá desde 0 a 256 niveles posibles. Y si la resolución es de 16 bits, los valores posibles irán desde 0 hasta 65.535.

DEFINICIÓN

Un secuenciador tracker es un software utilizado para mezclar muestras de audio colocadas en distintas pistas (tracks) y obtener como resultado final un tema musical.

ciones que eliminan las frecuencias que el oído humano no puede percibir. Es capaz de mantener una calidad de disco compacto (44 KHz, 16 Bits Estéreo) reduciendo el archivo hasta 14 veces.

No podía faltar para toda esta maravilla un inconveniente, un sistema de descompresión para poder ser reproducido. Utilizar ficheros MP3 para la música o los efectos de sonido en nuestro juego provocaría una bajada del rendimiento, debido a que tienen que ser descomprimidos en tiempo real a medida que se reproducen. Asimismo, aumentaría los requisitos del ordenador.

Hay otras opciones para dotar a un juego de música con poco consumo de memoria y velocidad; son los ficheros de música MIDI, MOD, S3M o XM para secuenciadores.

FORMATO MIDI PARA MÚSICA

En este tipo de archivos podemos almacenar secuencias de música en forma de eventos MIDI. Ocupan muy poco espacio porque no poseen información de audio sino caracteres, más concretamente valores numéricos o parámetros propios del protocolo MIDI, como son el tipo de nota, la duración, etc. Estos valores son interpretados y provocan sonido a través de la tarjeta de audio del ordenador. Es fácil, pues, transportar la música de un sistema a otro. Además, estos eventos pueden modificarse desde el programa en tiempo real; y lo mejor de todo, no requieren un gran sistema para ser reproducidos. El inconveniente radica en que estos archivos no guardan el timbre, por lo que los sonidos empleados para la música están limitados a los que posee la tarjeta de sonido, y no todos los ordenadores poseen la misma.

También hay que decir que, aparte de no tener una calidad estándar, los ficheros MIDI no incluyen la reproducción de muestras, como *loops* de batería o voces, reduciendo la intención creativa. Para poder manejar secuencias formadas por muestras se puede utilizar los formatos MOD, XM o S3M.

FORMATOS MOD, S3M Y XM DE MÚSICA PARA TRACKERS

Estos formatos son muy utilizados para proporcionar música a los videojuegos, debido a su relación tamaño-calidad-rendimiento necesario. Cada uno de ellos surgió de un secuenciador distinto y difieren unos de otros en prestaciones como número y calidad de las muestras, límite de filas por patrones, número de efectos permitidos, etc.

El formato MOD es el que posee más limitaciones, por ser el más antiguo; aun así, está muy extendido y es el más soportado por todos los secuenciadores. A continuación apareció el S3M, también muy popular y con algunas ventajas más. Con la llegada del programa *FastTracker* apareció el formato XM con muchas más posibilidades que sus antecesores. Pero de esta historia ya hablaremos con más detalle y realizaremos un mejor estudio de este estupendo secuenciador en posteriores entregas.

Hemos aprendido cuáles y cómo son los formatos de audio más utilizados. Ahora debemos escoger cuál de ellos vamos a incorporar en nuestro juego. De todas formas, aprenderemos a trabajar con todos ellos para tener así un mejor criterio a la hora de elegir. Antes de ello, desvelaremos las herramientas más utilizadas para fabricar el sonido de un videojuego.

En el próximo número...

... conoceremos las herramientas más utilizadas para componer el sonido de un videojuego y cuál utilizaremos nosotros para los efectos especiales y música de *Zone of Fighters*.

El editor y entorno de Blitz 3D

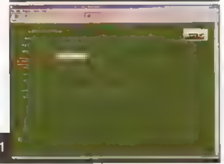
Todo lenguaje de programación moderno que trabaje bajo el entorno Windows –como es el caso del Blitz 3D– precisa de algo más que un procesador de textos para escribir código. Necesita un completo entorno de programación que además compile, ejecute y depure los programas.

Ciertamente, el corazón del Blitz 3D es una herramienta de estas características que ofrece una interfaz amigable, fácil de usar y muy potente. Además, incluye un sistema de ayuda interactivo completísimo al estilo HTML con multitud de descripciones y ejemplos.

En este número aprenderemos a usar todas sus características de una forma práctica

¿CÓMO EMPEZAR CON EL EDITOR?

Una vez ejecutado el Blitz 3D (B3D) aparecerá el menú principal del archivo de ayuda (help). En realidad, este menú está en formato HTML y se navega por él como si de una página web se tratara. A través de los hipervínculos (links), en color amarillo, se accede a todas las secciones.



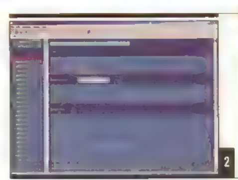
Un menu de ayuda en formato HTML nos da la bienvenida al entorno del Blitz 3D

Además, para facilitar la navegación, el editor incorpora tres sencillos botones en la barra de iconos situada debajo de los menús desplegables El botón sirve para ir al *index* y las flechas navegar hacia delante o atrás, para ir a las páginas de ayuda ya vistas.

Si pulsamos en "samples" podemos cargar desde disco, directamente al editor de programas, cualquiera de los ejemplos que nos proporcionan. En "Command Reference" encontramos la descripción y uso de todos los comandos del B3D y en "Languaje Reference" una descripción del funcionamiento del lenguaje

Antes de continuar, vamos a disfrutar por un momento probando uno de los ejemplos del B3D. En primer lugar pulsamos en "samples", aparecerá una ventana del Windows con una lista de todos las carpetas de ejemplos. Elegimos el ejemplo "dragon" que está dentro de la carpeta */dragon*, pulsamos el botón de *abrir* e inmediatamente aparecerá el editor de programas con el código del ejemplo. Como se aprecia, en la barra de herramientas han aparecido algunos iconos más. No hay que preocuparse si no se entiende nada del código, pronto se irán explicando qué significan todas esas palabras.

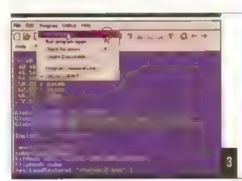
De cualquier manera se puede ejecutar el ejemplo de tres formas distintas. La primera es pulsando el botón , si dejamos el puntero del ratón sobre el icono durante un segundo aparecerá escrito la acción que efectúa. La



Todo los elementos de la ayuda se comunican entre si por hipervinculos

segunda forma es yendo al menú principal, desplegando "Program" y eligiendo la opción "Run program". Y la tercera es pulsando "F5"; evidentemente, es la más fácil.

El entorno del B3D, puede tener en el editor más de un programa a la vez. Vamos a cargar otro ejemplo. Para ir de nuevo al indice de la ayuda, podemos pinchar en el icono , pulsando en la pestaña "Help" del editor o mediante CTRL+H. Después de pulsar en "samples" de nuevo, elegimos el ejemplo "tron" de la carpeta *\tron*. Observamos que el anterior programa, *dragon.bb*, sigue en el editor además del nuevo. Para volver a él, pulsamos en la pestaña con el nombre "dragon.bb" o mediante CTRL+SHIFT+TAB



La manera más rapida de ejecutar un programa es pulsando F5.

una vez, o CTRL+TAB dos veces.

Es posible cargar cuantos programas se quiera y disponer de todos ellos en el editor. Esto nos ayudará cuando decidamos dividir el programa principal en otros subprogramas más pequeños para facilitar la corrección de errores o una posible ampliación. Un ejemplo práctico de este procedimiento, sería tener un fichero con el programa principal de nuestro juego de marcianos y otro fichero, con un programa que manipulara sólo el control de la nave por el jugador. Y para que todo funcione, el primer programa (el principal), incluiría una llamada al segundo.

NAVEGAR POR EL LISTADO

En primer lugar, vamos a cerrar los dos programas que hemos cargado en el editor. Nos situamos en cada uno de los listados y pulsamos sobre el icono o pulsando CTRL+F4. Aunque lo más rápido es ir al menú "File" y elegir la opción "Close All". Para aprender a editar nuestro listado, vamos a cargar el ejemplo "insectoids". El primer ejercicio que vamos a realizar es navegar por el listado. Mediante el ratón podemos colocar el cursor en cualquier lugar del texto, situando la flecha del ratón y haciendo clic con el botón izquierdo. Si lo que queremos es movernos poco a poco utilizaremos los cursores.

CTRL + TAB avanzamos programas
CTRL + SHIFT + TAB retrocedemos programas

4

Es posible cargar al mismo tiempo todos los programas que queramos y acceder a cada uno de ellos rápidamente.

Para situarnos rápidamente al principio o al final del listado utilizaremos CTRL+INICIO (Begin) o CTRL+FIN (End). Una página de listado corresponde a una pantalla, así que para avanzar o retroceder pantallas lo haremos con las teclas RE PAG (retroceder) y AV PAG (avanzar). También podemos desplazarnos utilizando la barra de desplazamiento situada a la derecha de la ventana del editor, que aparecerá cuando el listado supere más de una pantalla de longitud.

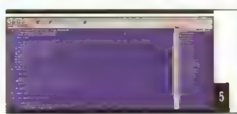
Vayamos ahora a conocer una manera más rápida de movernos por los elementos del listado. En primer lugar situémonos en la primera línea. Si pulsamos la tecla FIN (End), el cursor se situará al final de la línea y con INICIO (Begin) al principio. Para recorrer cada palabra o símbolo utilizaremos CTRL+cursor derecho para avanzar y CTRL+cursor izquierdo para retroceder.

Hay distintos elementos que pueden formar parte del código de un programa como, por ejemplo, distintas funciones, tipos o subrutinas. Para desplazarnos rápidamente a cualquiera de estos componentes, disponemos de una ventana en la parte derecha del editor con un botón por cada uno de ellos: "funcs" para las funciones, "types" para los tipos y "labels" para las subrutinas.

Pulsemos el botón "funcs". Nos aparecerá una lista con todas las funciones que hay en el programa. Al elegir la función "CreateExplosion", el cursor se sitúa al principio de dicha función. Lo mismo ocurre con las otras dos opciones.

EDITAR EL LISTADO

Seguiremos, aprendiendo a seleccionar, mover, cortar, copiar y pegar partes del listado, así como buscar o reemplazar elementos.



Un sistema rápido para acceder a funciones, estructuras y subrutinas.

SELECCIONAR Y MOVER

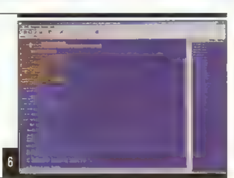
Se puede seleccionar usando el ratón o por medio del teclado. Generalmente, cuando se escribe código, es más rápido y útil cambiar el ratón por el teclado para no perder la atención. De todas maneras es bueno conocer perfectamente los dos procedimientos.

Vamos a seleccionar con el ratón desde el principio hasta donde se ve en la figura 6.

Debemos desplazarnos hacia abajo con el botón izquierdo pulsado, hasta el comienzo de la última línea a elegir y a continuación nos desplazamos hacia la derecha hasta el último carácter que queremos (recuerda que nunca dejes de pulsar el botón izquierdo en tus desplazamientos). Si nos equivocamos, siempre podemos deseleccionar todo, haciendo clic con el botón izquierdo.

También es posible seleccionar un sólo elemento, colocándote encima y haciendo clic con el botón izquierdo, o bien la línea completa haciendo doble clic.

Muy bien, ahora utilizaremos el teclado para esta operación. Deseleccionamos todo y nos colocamos al principio del listado con CTRL+INICIO (Begin). Realizaremos la misma selección que hicimos con el ratón. Nos desplazamos con los cursores manteniendo pulsada la tecla SHIFT, primero hacia abajo y luego hacia la derecha, hasta llegar al punto final de la selección. Si queremos deseleccionar basta con pulsar únicamente cualquier tecla del cursor.


6

Podemos seleccionar fácilmente uno o varias líneas.

Podemos comprobar la simbiosis perfecta que hay entre la tecla SHIFT y las demás teclas para movernos por el listado. Probemos, por ejemplo, a seleccionar una línea completa.

Nos situamos al comienzo de cualquier línea, pulsamos SHIFT+CTRL+FIN y podremos ver como el cursor viaja hacia el final (CTRL+FIN), pero al estar pulsando también SHIFT, realizamos la selección Hagamos otro ejercicio. ¿Cómo podemos seleccionar todo el listado rápidamente combinando teclas?... ¡Exacto! Situándonos al principio del listado y pulsando SHIFT+CTRL+FIN. (Hay que recordar que si se presiona cualquier tecla del cursor se deseleccionará todo). Por supuesto, hay otra manera mejor de seleccionar todo el listado y es mediante la opción "Select All" en el menú "Edit" o con CTRL+A.

Hay un procedimiento muy interesante que permite desplazar partes de un listado de un lugar a otro por medio del ratón. Una vez hecha la selección (bien con el teclado o con el ratón), mantenemos pulsado el botón derecho del ratón y nos desplazamos. Observamos, que junto a la flecha del ratón aparece un cuadradito y el cursor se vuelve de color negro. Esto nos indica que tenemos vía libre para colocar la selección a continuación de dicho cursor. Este sistema es muy útil, pero algo complicado de manejar. Si cometemos algún error podemos deshacer la acción pulsando CTRL+Z.



TRUCO

Es posible moverse por el listado en cualquier dirección, desplazando el ratón con el botón central pulsado, siempre que lo tengas configurado correctamente en tu sistema operativo.

CORTAR, COPIAR Y PEGAR

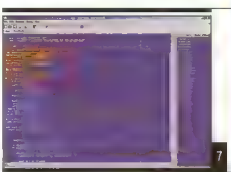
Veamos cómo *cortar* o *borrar* partes de un listado. Una vez seleccionado lo que queremos borrar, podemos hacerlo de varias formas: pulsando sobre el icono, con la tecla SUPR (suprimir) (DEL) o la tecla BACKSPACE (borrar), seleccionando la opción "Cut" del menú "Edit" y por último, con CTRL+X.

Si nuestra intención es *copiar* trozos de listado de un lugar a otro, debemos seleccionarlo, hacer una *copia* en la memoria pulsando el icono, eligiendo la opción "Copy" en el menú "Edit" o pulsando CTRL+C y posteriormente colocar la copia (*pegar*) en el lugar donde situemos el cursor, pulsando el icono, eligiendo la opción "Paste" del menú "Edit" o pulsando CTRL+V.

BUSCAR Y REEMPLAZAR

La opción "Buscar" del menú "Edit" (icono o CTRL+F) nos ayudará a encontrar elementos en nuestro listado; bien una palabra, un signo o una expresión.

Vamos a *buscar* sólo la palabra "texture" en el listado. Pulsamos CTRL+F, aparecerá una ventana con dos opciones. En la entrada para texto, escribimos "texture" y activamos la opción "sólo palabras completas" y aceptamos. En el listado se señala la primera palabra completa "texture" independientemente si contiene o no mayúsculas. Para encontrar la siguiente, basta con pulsa F3. Si desactivamos la opción "sólo palabras completas", buscará la coincidencia "texture" en cualquier lugar del listado.


7

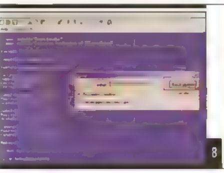
Ejemplo de desplazamiento de partes del listado con el ratón.

En el siguiente ejercicio, cambiaremos sólo la palabra "cube" por "CUBO" con la opción "Reemplazar" del menú "Edit" (CTRL+R). Aparecerá una ventana con dos entradas para texto.

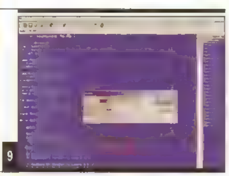
En la primera escribiremos la palabra que queremos sustituir ("cube") y en la segunda la palabra sustituta ("CUBO"). Podemos sustituir sólo una palabra "cube" en concreto, buscándola con el botón "Buscar siguiente" y luego con "Reemplazar". Si por el contrario deseamos sustituir todas las coincidencias pulsamos en "Reemplazar todo".

EJECUTAR, COMPILAR

Como vimos al principio, para ejecutar un programa basta con pulsar F5 y para ejecutarlo de nuevo F6. Si lo único


8

Con la opción de busqueda se puede encontrar cualquier expresión en el listado.


Utilizando las busquedas ganaremos mucho tiempo.

que queremos es compilarlo para buscar errores, pulsamos F7. Una vez que acabemos nuestro programa y éste funcione correctamente, podemos crear un fichero ejecutable independiente del editor con la opción "Create Executable" en el menu "Program".

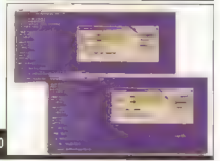
EL DEPURADOR

El editor del B3D incorpora un depurador de código o "debugger" que nos ayudará a chequear la ejecución de nuestro programa paso a paso, permitiéndonos ver en cada momento el estado de cada variable y controlar el flujo del programa en tiempo real de una forma realmente sencilla. Este sistema de depuración funciona eficazmente gracias a la posibilidad de ejecutar programas en modo ventana que ofrece B3D.

Trabajar con el depurador activado implica un menor rendimiento en la ejecución de nuestro programa y ciertas reglas para activar los modos gráficos. Para activar o desactivar su funcionamiento basta con pulsar en la opción *Debug Enabled?* en el menú *Program*.

En la ventana de la derecha del editor tenemos el botón "debug" junto a "labels". Este botón nos mostrará una relación de todas las constantes y variables globales y locales que intervienen en el programa en curso. Al pulsar sobre el signo "+" que aparece junto a las palabras "Consts" y "Globals" se abre la lista completa de estas variables y sus valores. Al ejecutar el programa en el modo ventana podemos controlar estos valores en el curso de la ejecución y, así, comprobar los cambios que sufren. Sin embargo, estos cambios no se actualizan automáticamente en tiempo real en la lista mostrada en la ventana. Es preciso parar la ejecución del programa pulsando en el icono (/* insertar icono semaforo_rojo.jpg). Una vez pulsado vemos los cambios pertinentes en las variables afectadas. Además, en el listado, el cursor apunta a la última instrucción ejecutada en el momento del paro del programa y señala toda la línea en curso. Para continuar la ejecución pulsamos en el icono (/*isertar icono semáforo verde.jpg).

El depurador tiene algunas opciones más que nos permiten recorrer la ejecución del programa paso a paso y de varias formas diferentes. Pero esto lo explicaremos en otra ocasión, cuando tengamos que ejecutar nuestro propio código.

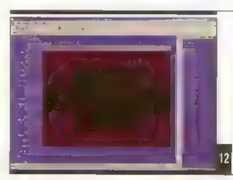

Procedimientos para la utilizacion de las opciones de reemplazar

Todavia nos queda aprender el sistema de depuración de código que tiene el editor del B3D, pero esto será cuando empecemos a escribir nuestro propio programa. El "debugger" o depurador de código, nos ayudará a chequear la ejecución de nuestro programa paso a paso, permitiendo ver en cada momento el estado de cada variable y controlar el flujo del programa en tiempo real de una forma realmente sencilla. Este sistema de depuración funciona eficazmente gracias a la posibilidad que admite Blitz 3D para ejecutar programas en el modo de ventana.


Otro ejemplo del uso de las opciones de reemplazar

Aprenderemos más detalles de su funcionamiento cuando empecemos a escribir nuestro propio programa.

Antes, nuestra misión más importante es prepararnos para programar en Blitz 3D y para ello debemos conocer sus reglas de sintaxis, comandos y arquitectura de diseño.

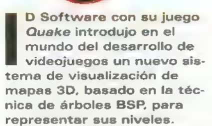

Un ejemplo de ejecucion en modo de ventana

En el próximo número...

... empezaremos nuestra misión de prepararnos para programar en Blitz 3D y para ello debemos conocer las reglas de sintaxis, comandos y arquitectura de diseño.

Editor de niveles Q3Radiant (I)

Incluido en el CD-ROM 1



ID Software con su juego *Quake* introdujo en el mundo del desarrollo de videojuegos un nuevo sistema de visualización de mapas 3D, basado en la técnica de árboles BSP, para representar sus niveles.

Este sistema fue adoptado rápidamente por la mayoría de desarrolladoras y se ha convertido prácticamente en un estándar muy usado para juegos 3D en primera y tercera persona. Multitud de motores 3D comerciales soportan este tipo de formato y resulta muy recomendado para diseñar nuestros mapas de interiores.

Q3RADIANT

Este editor de niveles fue desarrollado por ID Software como herramienta para sus diseñadores de mapas. Posteriormente lo hicieron público, y en la actualidad es uno de los más utilizados por la comunidad. No es precisamente el más fácil de usar, pero es versátil, estable y potente.

DEFINICIÓN

Un árbol BSP *(Binary Space Partitioning Tree o árbol binario para la partición de espacio)* es básicamente una forma de organizar objetos dentro de un espacio. Esta técnica aplicada a un entorno 3D coloca los objetos en una estructura de árbol la cual es seguida por el programa de forma ordenada y decide qué polígono se debe mostrar y cuál no. Es un buen método para eliminar del campo de visión áreas ocultas.

En este tutorial, dividido en dos partes, aprenderemos cómo usar los recursos básicos de este editor. Y La mejor manera para empezar es utilizando la práctica, así que comenzaremos fabricando una sala con algunas estructuras añadidas como columnas, puertas, etc.

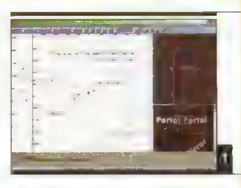
LOS PRIMEROS PASOS

En primer lugar, debemos tener instalado el *Q3Radiant* y el *Quake III* en nuestro disco duro, además de una tarjeta aceleradora

Al ejecutar el programa, lo primero que vemos son distintas áreas divididas entre sí con una parrilla o *grid* de fondo (ver figura 1). La configuración de los colores de estas áreas la encontramos en "Colors", la ventana desplegable de "Misc" en el menu

Para trabajar con *Q3Radiant* es aconsejable utilizar el acceso corto a las operaciones por medio del teclado. En "Command List" situado en "Help" del menú del editor encontraremos la lista de comandos. Es enorme, pero tampoco es necesario que la asimiles toda de una vez

Inicialmente, te encontrarás en la vista XY superior (Top). Con *CTRL + TAB* se puede cambiar En el centro hay dos objetos de color azul El cuadrado con una "Z" es el "Chequeador-Z", que indica el centro del mapa, y el segundo es la cámara. Para desplazar la cámara en el área de vistas se utilizan las teclas del cursor y para moverla hacia arriba o abajo en el área de alturas, *CTRL + ratón + botón izquierdo.* Para mover la parrilla trasladamos el ratón pulsando el botón derecho.



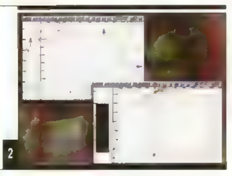
LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DE LA SALA

Comencemos nuestra sala ajustando el tamaño de la parrilla a 64. Lo haremos pulsando el *5* del teclado no numérico (las opciones están entre 1 y 7). En "Preferences" situado en el desplegable "Edit" del menú activamos la casilla "Snap T to Grid" para ajustar todas las piezas que dibujemos a las divisiones de la parrilla.

Para crear el suelo de la sala, dibujamos un cuadrado en la ventana principal, de 448 x 448 unidades desplazando el ratón hacia la derecha manteniendo pulsado el botón izquierdo (el

NOTA

Los mapas del *Q3Radiant* se dividen en dos clases de componentes: los *brushes* o pinceles y las *entidades*. Los primeros representan toda la geometría del mapa, es decir, los bloques que forman las construcciones, que es lo que nos interesa, y los segundos constituyen el resto de elementos que forman el juego Quake III, como armas, munición, efectos especiales, luces, etc. (Se representan en el editor como bloques coloreados).


2

cuadrado estará formado por líneas discontinuas de color rojo). Si has tenido problemas en obtener las dimensiones exactas, puedes agrandar o estrechar el suelo colocando el puntero del ratón en el exterior de la línea de uno de los lados del cuadrado y desplazando el ratón pulsando el *botón izquierdo*. Si deseas mover el suelo entero, desplazas el ratón + botón izquierdo con el puntero en el interior del cuadrado.

Una vez que tenemos el suelo con las dimensiones exactas, vamos a fabricar las paredes y el techo de la sala En la ventana Z (de alturas) alargamos el cuadrado hasta 256 unidades; así nuestra pieza quedará con las medidas 448 x 448 x 256. A continuación haremos un "hueco" (hollow) dentro del cubo que hemos fabricado pulsando sobre el botón "Hollow".

Para terminar la estructura pulsamos *ESC*. Nuestro cuadrado se volverá de color negro. Si movemos la cámara hacia el centro del cubo observaremos en la vista de cámara que estamos dentro de una habitación.

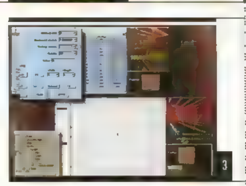
APLICANDO TEXTURAS

Para añadir texturas propias al *Q3Radiant* debemos copiar nuestra carpeta de archivos de texturas (en este caso la carpeta "texturas_tutorial" del CD) en el directorio "textures" que se encuentra en la carpeta "baseq3" dentro de "quake3". Una vez realizada la operación, entramos de nuevo en el programa y seleccionamos "Textures" del menú, luego "Load" y de nuevo el "Load"que aparece dentro de éste. A continuación, elegimos el directorio "Textures" y aceptamos.

Seguidamente tendremos que elegir de la lista de texturas la nuestra. De nuevo en "Textures" de la barra de menús elegimos "Load" y posteriormente "Load from list"; de la lista elegimos "texturas_tutorial" y "Load". Listo, las imágenes de la lista aparecerán al pulsar sobre la ventana de texturas.

Ya estamos preparados para asignar a cada parte de la sala nuestras texturas. Vamos a seleccionar una de las paredes. Para hacerlo, basta con elegirla en la vista de cámara o en la ventana de edición con el ratón, pero manteniendo pulsada la tecla *Shift*. La pared se volverá de color rojo en todas las ventanas. Para deseleccionarla se puede hacer pulsando *ESC* o de nuevo con *SHIFT + Clic ratón*. Seleccionamos todas las paredes y pulsamos sobre la textura de ladrillos. El aspecto de las paredes cambia y se vuelve enladrillada. Para el suelo elegiremos la textura de tablas de madera, aplicamos y pulsamos *ESC*, y para el techo la de la franja gris.

Q3Radiant está provisto de una herramienta que modifica todas las cualidades de los brushes o elementos geométricos del mapa llamada "Surface Inspector" (inspector de superficies), la cual aparece pulsando la tecla "S". Con esta herramienta vamos a aumentar el *tileado del techo verticalmente y girar la textura 90 grados* Con el "Surface Inspector" activado, seleccionamos el techo. Observamos que "Vertical Strech" está a 1.0000; pues bien, lo aumentamos poco a poco hasta llegar a 1.8000 (podemos ver cómo la textura del techo se va estrechando). A continuación "Rotate" lo aumentamos hasta 90 (la textura gira 90 grados)


3

Antes de terminar esta primera parte, vamos a hacer una puerta con la función "CSG Subtract".

Pulsamos ESC. Dibujamos en la vista XY Top un cuadrado en una de las paredes. Cambiamos de vista (*CTRL+ TAB*) y ajustamos en tamaño y posición la puerta. A continuación pulsamos el botón "CSG Subtract".

Borramos el cuadrado con la tecla "Borrar" *(BACKSPACE)* y forma un hueco en la pared. En realidad "CSG Subtract" realiza una operación booleana de restar entre la pared y la caja que le hemos incrustado; es decir, elimina todo lo que está en contacto entre las dos piezas.


4



NOTA

Las texturas deben estar en formato targa (TGA) de 24 bits de color *(sin canal alfa)* o 32 bits (con canal alfa) También son válidas en formato JPG a 24 bits *de profundidad de color.*

En el próximo número...

***... añadiremos los elementos* de la sala como columnas, una lámpara con su luz y una chimenea encendida.**

Los videojuegos entran en casa

El verdadero *boom* de los videojuegos surgió cuando estos comienzan a entrar en los hogares de todo el mundo. Paralelamente al éxito de los primeros arcades como *Pong* o *Space Invaders*, nacía el afán de la industria electrónica por llevar esos éxitos al ámbito doméstico. Apareció entonces la consola *Odyssey* de Magnavox, con una versión del *Pong* llamado *Ping-Pong*, tan simple que ni siquiera tenía marcador. Sin duda, fue la compañía Atari quien realmente triunfó con una versión del *Pong* más perfecta...

LOS PRIMEROS JUEGOS EN CARTUCHO

Realmente, estas cajas electrónicas no se podrían denominar videoconsolas, sino videojuegos en sí mismos, ya que sólo disponían de un juego grabado en un chip. Hasta la llegada de los juegos intercambiables contenidos en cartuchos no surgió el significado de videoconsolas. Este sistema apareció por primera vez con la consola *Fairchild Channer F*, pero fue de nuevo Atari quien revolucionó el formato cartucho con su modelo *2600 Video Computer System*. Sus juegos no tenían tanta calidad como los de *Intellivision* o *Colecovisión;* sin embargo, permitían la posibilidad al usuario de elegir entre distintas variaciones del juego, alargando su vida y su jugabilidad.

Por aquel entonces, aparecían en los hogares los primeros microordenadores personales de 8 bits -como el ZX-Spectrum o Commodore VIC20- más potentes para jugar. No obstante, la gente seguía prefiriendo las consolas por su sencillo uso y la cantidad de cartuchos que había. Además, triunfaban los arcades de recreativas como *Space Invaders, PacMan, Galaxian, Missile Command* o *Tank* y las consolas brindaban la oportunidad de jugar a buenas versiones de estos juegos cómodamente ante el televisor. Fue *Space Invaders* el primer juego de recreativas que se licenció para ser introducido en un cartucho de la Atari 2600, la cual no duró mucho en obtener toda la exclusividad de los demás éxitos.

NOTA

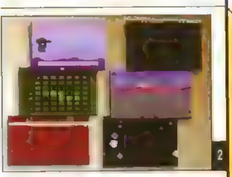
La magnífica videoconsola 2600 de Atari revolucionó el concepto de jugabilidad tanto en diseño exterior como en los juegos. Permitía seleccionar entre televisión en color y blanco y negro, así como controles individuales para cada jugador para cambiar las características del juego. Podía conectar distintos sistemas de mandos como joystick o ruedas.

NINTENDO Y SEGA

A finales de los 70 y principio de los 80, Atari era el líder indiscutible y muchas empresas fabricaban cartuchos de juegos para sus consolas. A partir de ahí empezó el declive de la empresa debido a la mala gestión de los negocios y el gran número de juegos malos que no se vendían. Aunque Atari fabricó algunos sistemas más con juegos mejores, fue la compañía nipona Nintendo la que cogió el testigo del éxito. Lanzó al mercado la



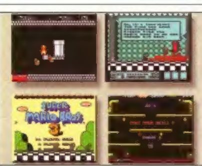
Imágenes de la consola 2600 de Atari, toda una revolución en su momento.



Atari 2600 introdujo los primeros cartuchos con posibilidad de variaciones distintas del juego. Un gran logro técnico y comercial.

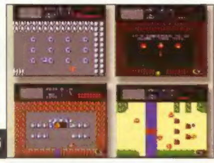


Missile Command y Space Invaders fueron versionados para la consola con gran éxito, a pesar de ser técnicamente inferior a una recreativa.



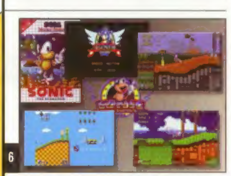
4

Mario Bros fue el primer gran éxito de Nintendo. Con más de veinte años de antigüedad sigue perdurando en las consolas actuales.



5

Con Zelda y su leyenda empezó una saga de RPGs que aún pervive.



6

Sonic de Sega fue y es competidor de Mario.



7

Fatal Fury 2 fue un claro exponente de la buena calidad que ofrecía la Super Nes de Nintendo.

NES (*Nintendo Entertainment System*), primera consola de videojuegos con tecnología de 8 bits, con unas posibilidades para gráficos y sonidos comparables a los microordenadores personales de la época.

Su verdadero triunfo llegó con el lanzamiento de la saga *Mario Bros*, juego de plataformas de concepción única, con gran colorido y música, con una jugabilidad increíble, ideal para toda la familia. En Estados Unidos causó furor e incluso se organizaban concursos para jugadores. Fue tal su fama que *Mario* fue uno de los primeros personajes en llegar al cine y televisión. Para acompañar el éxito de *Mario* apareció en escena *Zelda*, creación también del señor Miyamoto.

No tardó mucho en aparecer una gran competidora también procedente de Japón, *Sega*. Llegó a occidente y se unió al mundo de los 8 bits con su consola *Master System* y su personaje bandera: *Sonic*.

La saga *Sonic* compitió, y lo sigue actualmente, con su opuesto *Mario Bros*. Sin embargo, *Sonic* descubrió el poder de los juegos de plataformas con *scroll parallax* para consolas de 8 y 16 bits, con una velocidad y una suavidad de movimiento increíbles para la época.

Técnicamente Sega era mejor que Nintendo, y su juego *Sonic* poseía una endiablada velocidad, mejor sonido y un diseño de niveles asombroso.

La batalla estaba servida entre las dos compañías, que propiciaron un resurgimiento del sector lúdico para el hogar. Surgieron nuevos modelos con potencia de 16 bits, como la Super Nes de Nintendo y la Sega Mega Drive. En esta ocasión, Nintendo superó a Sega. La Super Nes proporcionaba unos gráficos más llamativos y sonidos más claros.

Nintendo pasó directamente a los 64 bits, comercializando la Nintendo 64 para competir con la *Sega Saturn*. Este avance de la tecnología acompañaba a juegos cada vez más vistosos, lo que daba lugar a licencias de las recreativas del momento sin apenas pérdida de calidad.

DEFINICIÓN

Un scroll es el efecto de realizar una panorámica o desplazamiento de la pantalla de juego con vista lateral. Cuando un juego posee varios planos de fondos movibles se denomina scroll parallax, y funciona simulando, por ejemplo, el efecto que produce mirar por la ventanilla de un tren en movimiento; los planos más lejanos se desplazan a menor velocidad que los más cercanos.

OTRO TIPO DE CONSOLAS

No podemos olvidar equipos como la prestigiosa *Neo-Geo* de SNK, que sin lugar a dudas tenía mejores prestaciones que sus homólogas de Nintendo o Sega, o la *Neo-Geo CD* con juegos en compact disc. Sin embargo, su elevado precio (debido a que sus juegos eran los mismos que la compañía programaba para las recreativas) fue el motivo de su escaso éxito comercial.

En la época de los 64 bits, surgió la poderosa compañía Sony, y volvió a traer el reinado a las consolas en los hogares, con la *PlayStation*. Sin duda, la consola que cuenta con el mayor número de juegos de la historia.

Paralelamente al éxito de las videoconsolas, los juegos también se disfrutaban en otro tipo de aparatos, los ordenadores personales. Pero esta es otra historia.

En el próximo número...

... hablaremos de los videojuegos para los primeros ordenadores de 8 y 16 bits que compartieron reparto con sus hermanos de las consolas.

Contenido CD-ROM 2

▸ AUDIO

■ RipCast Streaming Audio Ripper 1.3
Programa completo con el que podremos grabar audio de tipo streaming como MP3 separados.

■ FruityLoops 3.3.0
Podrás realizar efectos de sonido realmente espectaculares, mezclar y crear tus propias melodías de un modo muy profesional.

■ Rebirth 2.0
Todo un clásico mundial en cajas de ritmos virtuales para la realización de música de baile.

■ Logic 6



Programa realmente muy eficaz para la secuencia de pistas de audio a nivel profesional.

■ Reason 2
Uno de los programas de audio para ordenador mas innovadores de los últimos tiempos, un auténtico estudio virtual.

■ Samples variados
Algunos samples de muestra que puedes incluir en tu juego.

▸ DISEÑO 2D

■ AMI Graphic Workshop Pro 2.0a 39
Flexible editor para ver, convertir, procesar y optimizar imágenes.

■ Color Pilot 4.41
Excelente herramienta para corregir el color de imágenes capturadas digitalmente para así darles un aspecto más natural.

■ Adobe Photoshop 6



Sin duda, el rey de los programas de diseño gráfico. Podrás crear y retocar imágenes, y añadirles muchísimos filtros y efectos, todo ello con la mayor profesionalidad.

■ CBN Assistant 2
Un complemento ideal para el Photoshop. Te permite aplicar colores naturales a tus imágenes.

■ TraceArt 2.7d
Interesante aplicación con la que podrás convertir los bitmaps en imágenes vectoriales con una gran calidad.

▸ DISEÑO 3D

■ 3D Photo Builder 1.1
Pequeño editor para crear imágenes 3D de un modo rápido, sencillo y ameno.

■ 3D Grapher 1.2
Genera superficies de dos funciones variables que pueden visualizarse desde cualquier perspectiva en tres dimensiones.

■ VR4MAX Navigator 1.20
Entorno de realidad virtual interactiva en tiempo real.

■ 3D Canvas 5.7



Para construir modelos 3D complejos utilizando primitivas, deformando y generando imágenes y animaciones profesionales.

■ Blender Creador 3d 2.23
Completa suite para creación de contenido 3D, con herramientas para modelación, animación, renderizado y post-producción.

▸ PROGRAMACIÓN

■ DJGPP 2.0
Librería multimedia inter-plataformas muy útil para manipular los gráficos y el audio de nuestro juego.

■ SDL 1.2.4
Buenísimas librerías que nos serán de gran ayuda. Originariamente escrito en C, funciona igualmente en C++ a nivel nativo.

■ Allegro 4.0.2
Librería gratuita para desarrollar juegos que además contiene funciones matemáticas, funciones 3D y otras interesantísimas prestaciones.

■ SGI OpenGL for Windows Software Development Kit (SDK)
Kit completo de desarrollo para transferir un carácter indiscutiblemente profesional al juego.

■ Microsoft DirectX 8.1 Software Development Kit
Otro excelente kit que nos permitirá mejorar nuestro juego hasta extremos insospechados.

▸ EMULADORES Y JUEGOS

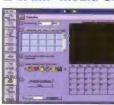
■ Atari 2600
Todo un clásico. Incluye más de 500 juegos, entre ellos, Elk Attack, Okie Dokie, Oystron y This planet sucks. Para no aburrirse...

■ Emulador de Nintendo
La célebre consola emulada. Incluye los juegos: SuperMario Bros, Zelda, Bugs Bunny, Arkanoid, Galaxian, Kung-Fu, Conan, Batman, Donkey Kong, etc...

■ Otros juegos
Podéis encontrar además dos divertidos juegos: LaserAge 2.0, excelente arcade ideal para los fans de Galaxia, y Spider-Man, demo del magnífico juego 3D.

▸ VÍDEO

■ VAMP Media Center 3.11



Herramienta de audio y vídeo para realizar pequeños clips y otras aplicaciones multimedia. Es además *peer-to-peer*.

■ Canopus ProCoder Demo 1.0
Potente conversor de formatos de vídeo, para crear vídeos digitales de una gran calidad.

GRAN OFERTA DE SUSCRIPCIÓN



Suscríbete a **Diseño y Programación de Videojuegos**

y aprovecha las siguientes ventajas:

- Recibirás cada uno de los 20 coleccionables cómodamente en tu casa.
- Recibirás gratuitamente las dos tapas con sus guardas para encuadernar la obra completa.
- Recibirás gratuitamente el diploma acreditativo de Iberprensa por haber seguido la obra.
- Podrás conseguir un descuento del 10 % en la opción de pago al contado o la posibilidad de pagar en dos cómodos plazos y un descuento del 5%.

Cómo Suscribirse:

1 Por Teléfono (de 9 a 14h y de 15h. a 18 h.) 916280203

2 Por Fax: 916280935

3 Por Correo electrónico: suscripciones@iberprensa.com

4 Por Correo: Rellenando la siguiente tarjeta de suscripción

TARJETA DE SUSCRIPCIÓN OFERTA SÓLO PARA PENÍNSULA Y BALEARES

Deseo suscribirme a la colección

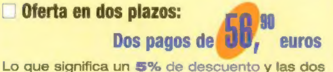
Programación y Diseño de Videojuegos

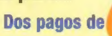
Para ello escojo y marco con una **"X"** la modalidad seleccionada:

☐ **Oferta Contado:**


Sólo 107,82 euros

Además de conseguir un **10%** de descuento, incluye regalo de las dos tapas.


☐ **Oferta en dos plazos:**


Dos pagos de 56,90 euros

Lo que significa un **5%** de descuento y las dos tapas de regalo.

✓ La presente oferta es sólo válida para península y Baleares. Resto consultad en el teléfono 91 628 02 03.

✓ Entregas mensuales de 4 coleccionables y sus CD-ROMS.

Pegar por aquí y enviar (no necesita sello)

Nombre: ....

Apellidos: ....

Dirección: ....

Tel.: .... E-mail: ....@..........

Población: .... C.P.: ....

Provincia: ....

Corta por la línea de puntos, pégalo y envíalo a **IBERPRENSA**. (No necesita sello).

No olvides firmar tu cupón. (Para menores se requiere firma paterna)
Oferta válida durante 6 meses desde la publicación. La información que nos facilites será incluida en un fichero automatizado, tienes el derecho de acceso, rectificación y cancelación dirigiéndote a Iberprensa, C/ del Río Ter, 7. Polígono "El Nogal". 28110 Algete (Madrid). (Ley de protección de datos).

☐ Adjunto cheque a nombre de IBERPRENSA, S.L. *

☐ Domiciliación bancaria, código de la cuenta: ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐ ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

☐ Visa ☐ 4B ☐ Master Card Fecha de caducidad: ☐☐ ☐☐

(Visa electrón no válida) ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐

☐ Por fax, enviando este cupón al nº 91 628 09 35

☐ Por e-mail a suscripciones@iberprensa.com (indica todos los datos que se piden en el cupón)

Firma

* Esta forma (Talón bancario) es válida exclusivamente para pago al contado.